

In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful



#### Copyright disclaimer

"La faculté" is a website that collects medical documents written by Algerian assistant professors, professors or any other health practicals and teachers from the same field.

Some articles are subject to the author's copyrights.

Our team does not own copyrights for the most content we publish.

"La faculté" team tries to get a permission to publish any content; however, we are not able to be in contact with all authors.

If you are the author or copyrights owner of any kind of content on our website, please contact us on: [facadm16@gmail.com](mailto:facadm16@gmail.com) to settle the situation.

All users must know that "La faculté" team cannot be responsible anyway of any violation of the authors' copyrights.

Any lucrative use without permission of the copyrights' owner may expose the user to legal follow-up.



1<sup>ère</sup> année de médecine/ module de chimie.

/ 2011-2012 /

## TD N°4

**EXO:01:** Donner le schéma de Lewis des molécules et ions suivants :

$\text{AlH}_3$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{HCN}$ ;  $\text{ClO}^-$ ;  $\text{NO}_2^+$ ;  $\text{F}_2\text{O}$ ;  $\text{BF}_3$ ;  $\text{BF}_4^-$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{COCl}_2$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  
 $\text{SO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{POCl}_3$ ;  $\text{HClO}_4$ . La règle de l'octet est-elle respectée ?

On donne :  $_{13}\text{Al}$ ;  $_{17}\text{Cl}$ ;  $_{16}\text{S}$ ;  $_{15}\text{P}$ ;  $_{9}\text{F}$ ;  $_{8}\text{O}$ ;  $_{7}\text{N}$ ;  $_{6}\text{C}$ ;  $_{5}\text{B}$ ;  $_{1}\text{H}$ ;  $_{17}\text{Cl}$

**EXO:02:** Considérons les molécules suivantes :  $\text{B}_2$  et  $\text{O}_2$ 

1°) A l'aide de la théorie des orbitales moléculaires prédire pour ces deux molécules: le diagramme énergétique, la configuration électronique, l'ordre de liaison et en déduire les propriétés magnétiques.

2°) Classer par ordre croissant de longueur de liaison les entités moléculaires suivantes :

$\text{O}_2$ ;  $\text{O}_2^-$ ;  $\text{O}_2^{2-}$  et  $\text{O}_2^+$ .

On donne :  $_{5}\text{B}$ ;  $_{8}\text{O}$

**EXO:03:** A l'aide de la théorie des orbitales moléculaires

a) Proposer un diagramme des orbitales moléculaire de CO et NO

b) Donner la configuration électronique et l'indice de la liaison de CO et NO.

c) Quel sont les propriétés magnétiques de CO et NO.

d) Classer par ordre de stabilité croissante les entités moléculaires suivantes : ( $\text{CO}$ ;  $\text{CO}^+$ ;  $\text{CO}^-$ ) et ( $\text{NO}$ ;  $\text{NO}^+$ ).

On donne :  $_{6}\text{C}$ ;  $_{7}\text{N}$ ;  $_{8}\text{O}$

**EXO :04**

1) La distance entre les deux atomes de la molécule de HCl est égale à 1,26 Å, le moment dipolaire expérimentale de HCl est égale à 1,08D. Calculer le caractère ionique partiel de la liaison de HCl.

2) Pour une molécule contenant plusieurs liaisons polaires, le moment dipolaire de la molécule est la résultante des vecteurs des moments de chacune des liaisons. Les deux liaisons O-H de  $\text{H}_2\text{O}$  font un angle de  $105^\circ$ , sachant que le moment dipolaire expérimental de l'eau est égale à 1,85D. Calculer le moment dipolaire de la liaison O-H.

**EXO:05:** Soient les molécules et ions suivants:  $\text{CO}_2$ ;  $\text{H}_2\text{CO}$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{NO}_2^-$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$ 

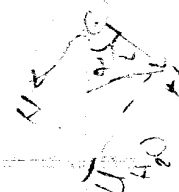
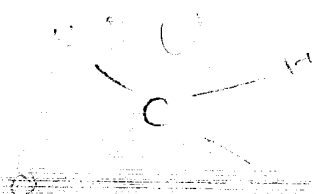
1) Donner l'état d'hybridation de l'atome central.

2) Donner la structure géométrique à l'aide de la règle de Gillespie.

3) Indiquer parmi les molécules suivantes ; celles qui ont un moment dipolaire :

$\text{CS}_2$ ;  $\text{PCl}_3$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ;  $\text{CCl}_4$ ;  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ;  $\text{BF}_3$ ;  $\text{Cl}_2\text{CO}$

On donne :  $_{15}\text{P}$ ;  $_{16}\text{S}$ ;  $_{9}\text{F}$ ;  $_{8}\text{O}$ ;  $_{7}\text{N}$ ;  $_{6}\text{C}$ ;  $_{5}\text{B}$ ;  $_{1}\text{H}$

**EXO :06 :** Expliquer à l'aide de liaisons hydrogènes pourquoi l'orthonitrophénol bout à  $45^\circ\text{C}$  et le paranitrophénol bout à  $114^\circ\text{C}$ . Donner le schéma qui explique ce fait.

maladies. Ci-contre sa formule développée :

Hand-drawn chemical structure of a substituted benzene ring. The benzene ring is attached to a CH group, which is part of a chain:  $\text{--CH--CH--CH--CH--CH=CH}_2$ . The second CH in the chain is bonded to a nitrogen atom (N) which is also bonded to three  $\text{CH}_2$  groups, forming a quaternary ammonium-like structure. The terminal CH is double-bonded to a  $\text{CH}_2$  group. Various handwritten labels are present:  $\text{sp}^3$  near the first CH,  $\text{sp}^2$  near the terminal  $\text{CH=CH}_2$ , and circled letters 'a' and 'b' near the terminal  $\text{CH=CH}_2$  and the nitrogen atom respectively.

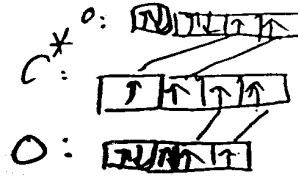
- ③

## Corrigé type TSV

Ex 1: Faire le schéma de Lewis avec le cas quantique de la couche de valence.

ex:  $\text{CO}_2$ :  $\text{C}^*: 1s^2 2s^2 2p^2$  (état de valence)

$\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$

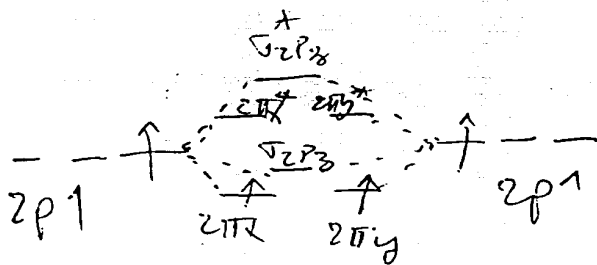


$\angle \text{O}=\text{C}=\text{O}$

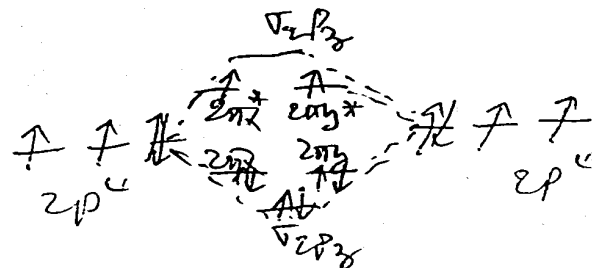
Ex 01:

1)  $\text{B}_2$  (molécule légère): interactions entre  $\sigma_{2s}^*$  et  $\sigma_{2p_z}$

$\text{O}_2$  (molécule lourde): pas d'interaction entre  $\sigma_{2s}^*$  et  $\sigma_{2p_z}$



molécule légère ( $\text{B}_2$ )



molécule lourde ( $\text{O}_2$ )

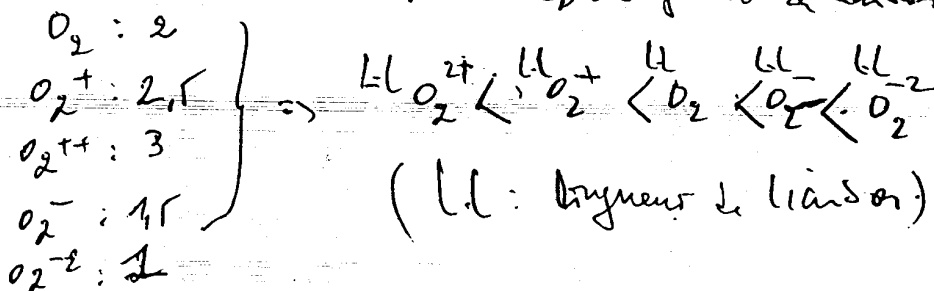
Structure électronique:  $\text{B}_2$ :  $\sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} 2p_x^1 2p_y^1$

$\text{O}_2$ :  $\sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \sigma_{2p_z}^2 2p_x^1 2p_y^1$

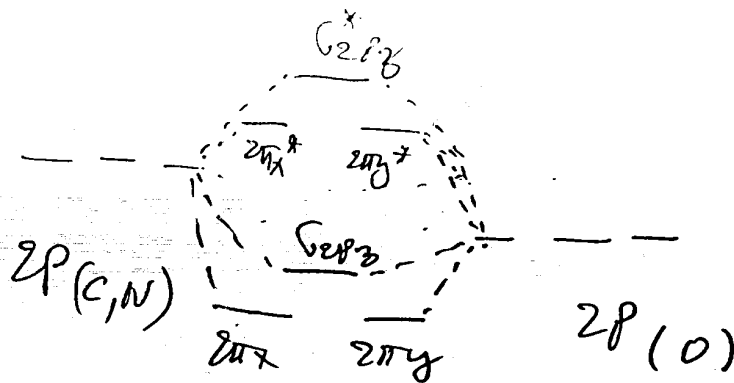
ordre de liaison:  $\text{B}_2 = \frac{6-4}{2} = 2$ ;  $\text{O}_2 = \frac{10-6}{2} = 2$

Propriétés magnétiques:  $\text{B}_2$ : paramagnétique (présence d'électrons célibataires)  
 $\text{O}_2$ : diamagnétique (absence d'électrons célibataires)

2) ordre de liaisons plus grand  $\Rightarrow$  longueur de liaison petite



Ex03: Dans le cas des molécules hétéronucléaires (formées 2 atomes différents) il y a toujours interaction entre les niveaux  $2p_z^*$  et  $2p_z$



Structure électronique:  $CO(14e^-)$ :  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$

$NO(15e^-)$ :  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$

ordre de liaison:  $OL_{CO} = \frac{10-4}{2} = 3$

$OL_{NO} = \frac{10-5}{2} = 2,5$

Propriétés magnétiques:  $CO$ : diamagnétique;  $NO$ : paramagnétique.

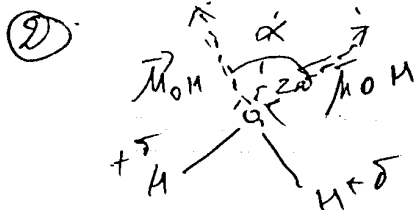
$OL_{CO} = 3$ ;  $OL_{CO^+} = 2,5 \Rightarrow CO$  est plus stable que  $CO^+$

$OL_{NO} = 2,5$ ;  $OL_{NO^+} = 3 \Rightarrow NO^+$  est plus stable que  $NO$ .

Ex04:

①  $CIP(\%) = \frac{\mu_{exp}}{\mu_{ionique}} \times 100 \Rightarrow \mu_{ionique} = |e| \times d = 1,6 \cdot 10^{-19} \times 1,26 \cdot 10^{-10} = 2,016 \cdot 10^{-29} \text{ C.m} = 6,11 \cdot 10^{-30} \text{ C.m}$

$CIP\% = \frac{1,08}{6,11} \times 100 \approx 17\%$  (donc la liaison de H-Cl est 17% ionique le reste est covalent).



②  $\mu_{H_2O} = 2\mu_{OH} \cos \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \mu_{OH} = \frac{\mu_{H_2O}}{2 \cos \frac{\alpha}{2}}$

$\mu_{OH} = \frac{1,85}{2 \cos \frac{105}{2}} = \dots$